Prof. Dr. N. H. Darton
with compliments
from E. Fraas

Mittheilungen aus dem Königlichen Naturalien-Cabinet
in Stuttgart No. 27.

C. Lewis Gazin
U. S. National Museum
Washington

NEUE ZEUGLODONTEN AUS DEM UNTEREN MITTELEOCÄN VOM MOKATTAM BEI CAIRO.

Von

PROF. DR. E. FRAAS.

MIT 3 TAFELN.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1904.

C. Lewis Gazin
U. S. National Museum
Washington

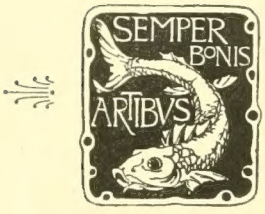
Mittheilungen aus dem Königlichen Naturalien-Cabinet
in Stuttgart No. 27.

NEUE ZEUGLODONTEN AUS DEM UNTEREN MITTELEOCÄN VOM MOKATTAM BEI CAIRO.

Von

PROF. DR. E. FRAAS.

MIT 3 TAFELN.



JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1904.

QE
882
C5F73
1904
KELL

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

C. Lewis Gazin
U. S. National Museum
Washington 25, D. C.

Neue Zeuglodonten aus dem unteren Mitteleocän vom Mokattam bei Cairo.

Von

Prof. Dr. **E. Fraas.**

Die Kenntniss der Zeuglodonten, der bisherigen einzigen Vertreter der Urwale oder Archäoceten, ist in den letzten Jahren durch einen hervorragenden Fund erweitert worden, welchen E. v. STROMER in dem oberen Mitteleocän des Fajûm gemacht hat, und worüber er verschiedenfach berichtet hat[1]). Es handelte sich um einen gut erhaltenen Schädel sammt Unterkiefer von *Zeuglodon Osiris* DAMES und um einige unbedeutendere, aber paläontologisch sehr wichtige Ueberreste einer kleineren Art, die STROMER als *Zeuglodon Zitteli* beschrieb. Die Fundstücke stammen, wie die seinerzeit von SCHWEINFURTH gesammelten und von DAMES[2]) beschriebenen Reste des *Zeuglodon Osiris* aus dem Fajûm und wurden von STROMER und M. BLANCKENHORN gelegentlich einer im Winter 1901 auf 1902 von der bayrischen Akademie der Wissenschaften veranlassten Studienreise aufgefunden, wobei zugleich genaue Aufnahmen über die geologischen Horizonte der von BLANCKENHORN als „Zeuglodonberg" beschriebenen Fundstätte 3 Stunden west-südwestlich von Qasr-es-Saga gemacht wurden[3]).

E. v. STROMER nimmt bei der Bearbeitung seines Materiales Gelegenheit, nicht allein die aus seinem Funde sich ergebenden Ergänzungen im Schädel- und Skeletbau der Zeuglodonten zu besprechen, sondern er geht auch unter Beiziehung aller bis jetzt beschriebenen Ueberreste auf die allgemeinen Fragen über den Bau des Skelettes, die Lebensweise und systematische Stellung dieser eigenartigen Walthiere ein, und seine klare und erschöpfende Darstellung enthebt mich der mühevollen Arbeit, welche

1) E. STROMER, Ein Schädel und Unterkiefer von *Zeuglodon Osiris* DAMES. Sitzungsber. d. math.-phys. Cl. d. Kgl. bayr. Akad. d. Wiss. Bd. 32. München 1902, pag. 345. — Ders., Zeuglodon-Reste aus dem oberen Mitteleocän des Fajûm. Beiträge z. Paläontolog. u. Geol. Oesterreich-Ungarns und des Orients. Bd. 20. Heft 2 u. 3. Wien 1903. — Ders., Einiges über Bau und Stellung der Zeuglodonten. Monatsber. d. deutsch. geolog. Ges. 1903. No. 2.

2) W. DAMES, Ueber Zeuglodonten aus Aegypten und die Beziehungen der Archäoceten zu den übrigen Cetaceen. Paläontolog. Abhandlg. von DAMES und KAYSER. N. F. I. Heft 5. 1894.

3) M. BLANCKENHORN, Neue geologisch-stratigraphische Beobachtungen in Aegypten. Sitzungsber. der math.-phys. Cl. d. Kgl. bayr. Akad. d. Wiss. Bd. 32. 1902. Heft 3, pag. 390.

insbesondere die Durcharbeitung der älteren, vielfach unklaren Literatur verursacht. Ebenso enthebt sie mich einer erneuten Zusammenstellung der freilich nicht sehr ausgedehnten Literatur, da diese sich bei STROMER (Beiträge z. Paläont. u. Geol. Oesterreich-Ungarns etc., l. c. pag. 100) bereits vorfindet.

In eben dieser Arbeit (pag. 83—85) beschreibt E. STROMER die durch gewaltige Grösse und eigenartigen Bau ausgezeichneten Wirbelreste vom Mokattam, welche mir damals zugegangen waren und die ich ihm noch in letzter Stunde zur Bearbeitung übergeben konnte. Mit Recht weist er darauf hin, dass es sich dabei um eine für Aegypten neue grosse Art handelt, welche Uebereinstimmung mit dem amerikanischen *Zeuglodon macrospondylus* zeigt.

In dem letzten Jahre gingen an das Kgl. Naturalien-Cabinet in Stuttgart eine Reihe neuer Fundstücke von Zeuglodonten aus dem Mokattam bei Cairo ein, welche geeignet sind, unsere Kenntniss noch wesentlich zu erweitern, und deshalb eine Bearbeitung beanspruchen. Ich verdanke diese wichtigen Funde neben einer grossen Collection anderer Ueberreste meinem unermüdlichen Sammler MARKGRAF in Cairo, der seinerseits unterstützt wurde durch zwei Gönner unserer Sammlung, Herrn G. MEZ in Cairo und Herrn TH. WANNER in Stuttgart, die Herrn MARKGRAF es ermöglicht haben, mehrere Jahre hindurch eingehende und vom besten Erfolg gekrönte Aufsammlungen im Mokattam zu machen. Ausser Zeuglodon umfassen die Aufsammlungen insbesondere die eocänen Sirenen, *Eotherium* und *Protosiren*, über welche in Bälde O. ABEL in Wien berichten wird, einen hübschen, an *Tomistoma Eggenburgensis* TOULA erinnernden Crocodilier, zahlreiche Fischreste, die E. STROMER bearbeitet, Brachiuren von schöner Erhaltung und grossem Formenreichthum, welche J. LOERENTHEY sich zur Bearbeitung vorbehalten hat, und natürlich eine Menge von Invertebraten und Früchte von *Apeibopsis* und anderen Arten. Es ist eine billige Pflicht, den drei Herren MARKGRAF, MEZ und WANNER den gebührenden Dank auch an dieser Stelle auszusprechen, denn ihnen verdankt nicht nur unser Museum ein überaus reiches Material, sondern auch die paläontologische Wissenschaft als solche eine entschiedene Bereicherung.

Geologischer Horizont der Funde.

Herrn E. STROMER, der sich z. Z. in Aegypten befindet, um dort erneute Aufsammlungen zu machen, verdanke ich in einer brieflichen Mittheilung eine genaue Feststellung der geologischen Horizonte, aus welchen meine Fundstücke stammen, und ich spreche ihm hierfür meinen besten Dank aus. Die Profile am Mokattam sind schon vielfach Gegenstand eingehender Bearbeitung gewesen [1]) und dürfen nach den letzten Untersuchungen von BLANCKENHORN vorläufig als geklärt und abgeschlossen betrachtet werden. Der Horizont der als *Protocetus atavus* zu beschreibenden Ueberreste konnte von E. STROMER genau bestimmt werden und fällt zusammen mit der Schicht A 1 e SCHWEINFURTH's, die ihrerseits mit dem Horizont I a MAYER-EYMAR's ident ist und von BLANCKENHORN an die Basis des Gizehensis-Lagers I_2 gestellt wird. Jedenfalls scheint es sich um das tiefste am Mokattam auftretende Schichtenglied zu handeln. Aus der tiefsten Lage stammt ein grosser Knochenfisch, der zu den Beryciden gehört, ein Schädel von *Arius*, sowie einige Selachierwirbel. 3 m darüber ist das Lager von *Protocetus atavus* vergesellschaftet mit zahlreichen Krabben aus den Familien *Palaeocarpilius,*

1) Ausser vielen Anderen vergl. G. SCHWEINFURTH, Ueber die geologische Schichtengliederung des Mokattam bei Cairo. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 35. 1883, pag. 709. — M. BLANCKENHORN, Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. II. Das Paläogen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 55. 1900, pag. 427. — Derselbe, Sitzungsber. d. math. phys. Cl. d. Kgl. bayr. Akad. d. Wiss. Bd. 32. 1902. Heft 3, pag. 364.

Titanocarcinus, Micromaja, Lobocarcinus u. a., sowie den Resten der von ABEL als *Protosiren* bezeichneten Arten. Etwa 4 m darüber lagert eine Kalkbank aus welcher Reste von *Tomistoma* n. sp. und *Eotherium aegyptiacum* OWEN stammen, und in den weiterhin folgenden 10 m wurden hauptsächlich Zähne von Haifischen, Myliobatiten, *Ancistrodon, Diodon, Plethodus* und vereinzelte Sirenen-Reste gefunden.

Diese ganze Schichtenserie fällt zusammen mit BLANCKENHORNS „Gizehensis-Lager", während die Reste des grossen *Mesocetus Schweinfurthi* aus einer bedeutend höheren Schicht stammen. Sie lagen nach E. STROMER etwa 8 m unter der Obergrenze des unteren Mokattam in einer harten grauweissen Kalkbank, unter welcher *Schizaster* sehr häufig ist. Diese ist erfüllt mit Conchylienresten und voll relativ kleiner Nummuliten, und entspricht der Oberregion von A 1 a SCHWEINFURTH's (l. c. S. 730), während sie BLANCKENHORN als „zweite Mauer" I, 5 resp. als oberstes Glied der unteren Mokattamstufe bezeichnet.

Es unterliegt demnach keinem Zweifel, dass beide Zeuglodontenfunde, welche ich später zu beschreiben habe, aus der unteren Mokattamstufe, d. h. dem unteren Mitteleocän, stammen und sie unterscheiden sich demnach schon durch ihr geologisches Alter von den früheren aus Aegypten beschriebenen Funden, welche nach den Untersuchungen von STROMER und BLANCKENHORN in die Horizonte II 1 und II, 5α der oberen Mokattamstufe zu stellen sind. Die Reste aus dem Horizonte II 1 gehören einer mit *Mesocetus Schweinfurthi* identen oder nahe verwandten Art an.

Aus dem höheren Horizonte II 5α stammen die von DAMES, STROMER, E. SMITH[1]) und C. W. ANDREWS[2]) erwähnten Reste von *Zeuglodon Osiris, Z. Zitteli* und einer etwaigen neuen Art, von welcher E. SMITH den Gehirnausguss beschrieben hat.

Beschreibung der Arten.

Protocetus atavus n. g., n. sp.

Die Funde, welche im Frühjahr 1903 von Herrn MARKGRAF in dem unteren Gizehensis-Lager gemacht wurden, umfassen zunächst eine grössere Anzahl zusammengehöriger Skelettheile, welche in grossen zusammenpassenden Kalksteinstücken eingeschlossen, in meine Hand kamen, so dass an der Zusammengehörigkeit zu einem einzigen Individuum nicht zu zweifeln ist. Die Präparation war theilweise eine recht schwierige und beanspruchte grosse Aufmerksamkeit, da sich die lichtgefärbten Knochen kaum von dem umgebenden Gesteine abhoben. Da Schädel, Wirbel und Rippen ziemlich regellos durcheinandergedrängt lagen und sich durchkreuzten, so war es leider trotz aller Sorgfalt nicht zu vermeiden, dass einzelne Knochenreste zertrümmert und abgesprengt werden mussten, um andere besser erhaltene blosszulegen. Nach Möglichkeit wurden alle Skeletstücke vollständig frei herausgearbeitet, was natürlich bei den Wirbeln mit ihren Fortsätzen besondere Schwierigkeiten bereitete, aber doch für die Bearbeitung dringend erforderlich erschien.

Der Erhaltungszustand kann im grossen Ganzen als ein vorzüglicher bezeichnet werden und wäre noch viel besser, wenn die Kalkblöcke nicht im Steinbruch von den Arbeitern zertrümmert worden wären, wobei vielfach der Knochen verletzt wurde und einzelne Bruchstücke verloren gegangen sind. Um den Stücken Halt zu verleihen, mussten die fehlenden Stellen mit Kittmasse ausgefüllt werden,

1) G. ELLIOT SMITH, The Brain of the Archaeoceti, Proc. Royal Soc. Vol. 71. London 1903, pag. 322.

2) C. W. ANDREWS, Extinct Vertebrates from Egypt, Geol. Magazine, N. S. Decade IV, Vol. 8, 1901, pag. 437; ibid., September 1901, pag. 401.

jedoch handelt es sich dabei nie um eigentliche Ergänzungen, durch welche etwaige Unsicherheiten entstehen könnten. Auf den Abbildungen ist die Kittmasse durch Schraffur angegeben. Sehr vortheilhaft ist, dass das Schädelstück und die vordere Hälfte der Wirbelsäule ganz frei von Verdrückung und Deformirung war und sich die Oberfläche des Knochens gut aus dem umgebenden Kalksteine herausschälte. Die grösste Schwierigkeit bereiteten die Zähne, bei welchen zwar der Schmelz sehr schön erhalten, aber ebenso wie das Dentin von einer Brüchigkeit war, welche häufig der sorgfältigsten Präparation Hohn sprach. Immerhin gelang es auch vom Gebiss ein klares Bild zu bekommen. Der Erhaltungszustand wurde in der hinteren Hälfte der Wirbelsäule schlechter, indem hier die Wirbel vielfach verdrückt waren und sich der Knochen kaum vom umgebenden Gesteine ablöste. Ein Gesteinsstück, in welchem offenbar die Reste von Schwanzwirbeln eingebettet waren, widerstand allen Bemühungen und es erwies sich schliesslich als unmöglich, diese Skelettheile herauszupräpariren.

Eine Ergänzung bildet eine Serie von 5 Wirbeln aus der hinteren Rumpfregion, welche einer späteren Sendung entnommen wurde und frei aus dem Gesteine herauspräparirt werden konnte. Dieselben stammen zwar von derselben Localität, gehören aber einem anderen, etwas grösseren Individuum an.

Das Material umfasst folgende Stücke:

1) Oberschädel (Taf. I [X], Fig. 1 u. 2, Taf. II [XI], Fig. 1) erhalten vom Condylus occipitalis bis zum Vorderrande der Nasengrube, jedoch ohne Jochbogen und zum Theil stark lädirt an der Crista und dem hinteren Fortsatz derselben. Ebenso sind durch Zerschlagen im Steinbruch einige Zähne zerfallen und verletzt. Im Uebrigen aber ist der Erhaltungszustand von seltener Schönheit, und können auch die Knochennähte meist genau festgestellt werden. Der Unterkiefer fehlt vollständig.

2) Wirbel (Taf. II [XI], Fig. 2, Taf. III [XII], Fig. 1—9). Der Atlas fehlt, dagegen ist der Epistropheus der 3., 5. und 6. Halswirbel recht gut, die Halswirbel 4 und 7 fragmentarisch erhalten. Aus der Rückenregion sind 6 Wirbel ziemlich vollständig, während die anderen theils nur in Bruchstücken vorliegen, theils ganz fehlen oder durch den zweiten Fund ergänzt werden. Die Lendenwirbel liegen vollständig in mehr oder minder guten Stücken vor, ebenso ein Sacralwirbel. Leider fehlen die Schwanzwirbel vollständig, resp. konnten nicht aus dem Gesteine herauspräparirt werden.

3) Rippen (Taf. III [XII], Fig. 10—12). In den Gesteinsblöcken waren zwar vielfach Rippenfragmente, vielleicht auch ganze Stücke erhalten, dieselben mussten aber bei dem Präparieren der wichtigeren Skeletstücke geopfert werden, so dass nur noch 6 proximale Endigungen vorliegen.

Ueberblicken wir das ganze Material, so sehen wir, dass uns zwar sehr wichtige Skeletstücke, wie der Unterkiefer, der Brust und Beckengürtel mit den Extremitäten, die meisten Rippen und Schwanzwirbel gänzlich fehlen oder doch nur in schlechten Fragmenten vorliegen, aber der erhaltene Rest ist immerhin so wichtig, zudem da er mit der Ausnahme der 5 nachträglich gefundenen Wirbel von einem Individuum stammt, dass die Zusammenstellung desselben ein besseres Bild des Thieres bietet, als wir es von den meisten früheren Zeuglodonten bekommen konnten.

A. Der Schädel.

Am Schädel fehlt, wie bereits erwähnt, die Schnauzenspitze von dem vorderen Ende der Nasengrube ab; sie hat die 3 Incisiven getragen und wurde in den Proportionen von *Zeuglodon Osiris* auf der Abbildung ergänzt. Nach der übrigen Form und Gestaltung des Schädels sind diese Proportionen mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, und die Ergänzung erschien mir nothwendig, um das Gesammtbild klar vor Augen führen zu können. Bei den Maassangaben sind diese Verhältnisse zu Grunde

gelegt, jedoch mit einem ca. versehen, soweit keine Messung am Stücke selbst vorgenommen werden konnte. In der Ausführung der Tabelle schliesse ich mich möglichst an diejenige von STROMER (l. c. pag. 80) an und füge zur Erleichterung des Vergleiche mit *Zeuglodon Osiris* die dort angegebenen Maasse bei.

	Protocetus atavus	*Zeuglodon Osiris*
	cm	cm
a) Oberseite des Schädels:		
Länge von der Schnauzenspitze bis zur Crista occipitalis	ca. 60	ca. 70
Länge von dem Hinterrande der Nasengrube bis zur Crista occipitalis	42	36
Länge der Nasengrube	7	
Breite der Nasengrube	2,5	
Länge vom Hinterrande der Frontalia bis zur Crista occipitalis	20,5	
Breite des Schädels an der Nasengrube	4,3	
„ „ „ „ „ Stirn	16,7	24 ?
„ „ „ „ „ Verengung der Parietalia	3,3	
„ „ „ am Processus zygomaticus ossis squamosi	24	28 ?
grösste Breite des Hinterhauptes	16,5	22 ?
Höhe des Hinterhauptes vom Oberrande des Foramen magnum an	8	13 ?
Breite der Condyli occipitales	6,7	
Breite des Foramen magnum	2,6	
Höhe des Foramen magnum	2,7	
Länge der Praemaxilla	30	34,5
Länge der Maxilla (Alveolarrand)	ca. 24,5	28—29
Länge der Nasalia	18,5	16
Breite der Nasalia (zusammen)	2,5	4,4
b) Unterseite des Schädels:		
Basis von der Schnauze bis zum Foramen magnum	ca. 58	68
Länge des harten Gaumens	ca. 46	52
Länge vom Palatinum bis zum Vorderrande der Choane	15,5	
Länge von der Choane bis zum Foramen magnum	11	
Breite der Oberkiefer an dem Pm I	4	6,5
Breite des Schädels an dem M III	13	
Breite des Gaumens an den Palatinen	5,5	
Breite der Choanengrube	4,2	
Länge der Bulla	5,6	
Breite der Bulla	3,7	
c) Bezahnung:		
Gesammtlänge der Zahnreihe	ca. 37	
angenommene Länge der Reihe der Incisivi	ca. 9	
Länge der Prämaxillar-Reihe	16	
Länge der Maxillar-Reihe	5.5	
Diastema zwischen C und Pm 1	2,5	2,5—3
„ „ Pm 1 und Pm 2	2,5	2,6—3,2
„ „ Pm 2 und Pm 3	3	0—1,2
Länge der Basis des C	2,5	2,2
Dicke „ „ „ C	1,2	1,8
Länge „ „ „ Pm 1	2	2,4
Dicke „ „ „ Pm 1	1	1,6
Länge „ „ „ Pm 2	3,5	4,3
Dicke „ „ „ Pm 2	1	1,5
Länge „ „ „ Pm 3	3,5	5,1
„ „ „ „ Pm 4	2,5	3,9
„ „ „ „ M 1	2,2	2,4
„ „ „ „ M 2	2	2
„ „ „ „ M 3	1,4	

Die Tabelle sowohl wie ein Blick auf die Abbildung zeigt uns, dass wir einen relativ recht zierlichen Schädel eines Zeuglodonten vor uns haben, der in seiner Länge noch hinter dem STROMER'schen Exemplar um etwa $^1/_6$ zurücksteht, insbesondere aber bedeutend schlankere Gestalt aufweist. Es

macht sich dies ganz besonders an dem eigentlichen Schnauzentheile bemerkbar, der zwischen dem Pm 2 und Pm 3 sich rasch verjüngt und dann als annähernd gleich schmales gestrecktes Rostrum, soweit erhalten, nach vorne verläuft. Dementsprechend sind auch die daran theilnehmenden Skelettheile aussergewöhnlich schlank und gestreckt. Die Nasengrube, welche bei anderen Zeuglodonten nach vorn ohne eigentlichen Abschluss verläuft, bildet hier eine wohlumgrenzte Grube, deren Hinterrand durch die Nasalia gebildet wird, während der übrige Theil von den Prämaxillarien umschlossen wird. Eine mediane Scheidewand wurde nicht beobachtet. Von besonderer Bedeutung ist die Lage der Nasengrube, welche sich bedeutend weiter vorne an der Schnauze befindet als bei allen anderen Zeuglodonten. Wir kennen zwar leider den Abstand von der Schnauzenspitze nicht, sehen aber doch, dass der Hinterrand der Nasengrube mit dem Vorderrande des Pm 1 abschneidet, während derselbe bei *Zeuglodon Osiris* erst am Vorderrande des Pm 2 und bei dem Schädel von Harlem (*Z. cetoides* Owen) noch mehr zurückliegt. Hiermit hängt auch die wesentlich grössere Länge der Nasalia zusammen.

In Folge der günstigen Erhaltung bekommen wir auch ein klares Bild über das Verhältniss der Orbita zu dem grossen Schläfenausschnitte. Die eigentliche Orbitalgrube ist auffallend klein, seitlich gelegen und wird gewissermaassen überdacht von dem stark ausgebildeten Processus postorbitalis der Frontalia. Auf der Unterseite wird die Orbita umschlossen vom Jugale, ohne dass jedoch ein Boden der Orbita gebildet wird, ein Lacrymale kann ich nicht beobachten. Nach vorne endigt die Orbita ziemlich spitzwinklig, nach hinten ist sie offen; die Länge vom Processus postorbitalis zum Vorderrande beträgt 7 cm, die Höhe nur 1,5 cm.

Wie bei den übrigen Zeuglodonten folgt hinter den breit auslegenden Flügeln der Stirnbeine eine ganz auffallende Verjüngung des Schädels in der Parietalregion, die um so stärker hervortritt, als zugleich die Oberkante in eine Crista ausgezogen ist, so dass der Querschnitt ein Dreieck bildet, dessen Seiten 9 cm bei einer Breite der Basis (Palatinum) von nur 5,5 cm messen. Die Seitenwände der ausserordentlich grossen Schläfengrube sind nur sehr dünn verknöchert, und zwar nehmen daran ein nach unten gerichteter hinterer Fortsatz der Frontalia, die Parietalia und die offenbar sehr grossen Alisphenoide theil; zwischen diesen Knochenplatten und einem nach oben gerichteten Flügel des Pterygoides bleibt aber noch eine ziemlich grosse unverknöcherte Stelle der Schädelwandung, wie wir es auch bei vielen Pinnipediern finden.

Stromer nimmt an, dass der Jochbogen bei den Zeuglodonten nur durch einen dünnen geraden Stab wie bei den Denticeten, gebildet werde. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschliessen, denn sowohl bei unserem Exemplare wie bei dem grossen *Mesocetus Schweinfurthi* sind nicht unerhebliche Theile des Jugale erhalten, das sich als eine ziemlich breite, abgeflachte, aber im Uebrigen normal ausgebildete Knochenspange darstellt, welche sich in keiner Weise mit dem dünnen geraden Knochenstab der Walthiere vergleichen lässt.

Gegenüber der parietalen Verengung des Schädels ist die hintere Schädelkapsel wieder etwas aufgetrieben und zeigt auch eine stärkere Verknöcherung, an welcher sich besonders die Squamosa betheiligen. Die Crista ist weit nach hinten ausgezogen und bildet am Hinterrande ein stark vorspringendes, halbkreisförmig gerundetes Dach, das nach hinten und oben gerichtet ist. An dieser Verlängerung der Crista scheint das Supraoccipitale nur wenig betheiligt zu sein, so dass sie im Wesentlichen dem Parietale oder vielleicht auch einem Interparietale zufällt.

Die Hinterhauptsregion (Taf. II [XI], Fig. 1) ist nahezu tadellos erhalten. Am auffallendsten ist die soeben erwähnte Ueberdachung durch den hinteren Fortsatz der Crista. Darunter liegt das fast

senkrecht abfallende, durch kräftige Muskelansätze ausgezeichnete Supraoccipitale mit den wohl ausgebildeten Condylen, welche das abgerundet-quadratische Foramen magnum umschliessen. Die seitlichen Flügel sind fest verwachsen mit dem grossen Perioticum, das sich an den nur wenig ausgebildeten Processus paroccipitalis anlegt. Die ganze Entwickelung des Hinterhauptes zeugt von einer überaus kräftigen Nackenmusculatur, welche hier ansetzte.

Die Unterseite des Schädels (Taf. I [X], Fig. 2) giebt uns infolge günstiger Erhaltung Aufschluss über manche bisher unbekannten Einzelnheiten. Der harte Gaumen ist uns zwar nicht bis zur Schnauzenspitze erhalten, aber doch bis zum Ansatz des Intermaxillare und lässt hier so wenig, wie bei dem STROMER'schen Exemplare, Durchbrüche erkennen, welche als vordere Gaumenlöcher zu deuten wären. Es ist wohl anzunehmen, dass der Gaumen vorn vollständig geschlossen war, ebenso wie in dem ganzen durch die Maxillaria gebildeten Theile. In dem verlängerten Schnauzentheile ist der Gaumen median eingesenkt und bildet eine leichte Rinne, die sich nach hinten verflacht. In der Gegend des Pm_4 beginnt das Palatinum, aber auffallenderweise bleibt nun der Gaumen nicht mehr geschlossen, sondern die Palatina und der hintere Theil der Maxillaria sind getrennt durch die Oeffnung der Orbitalgrube. Hiedurch erscheinen die Maxillaria mit den 3 Molaren gleichsam freistehend und gehen über in die schmalen Knochenspangen der Jochbogen. Die Palatina jedoch greifen noch weit zurück und zeigen in ihrer hinteren Hälfte eine durch eine scharfe Kante markirte Erhöhung, welche in eine förmliche Crista übergeht. In diesem Theile nehmen auch noch die Pterygoide an der Bildung des harten Gaumens theil, indem sie sich seitlich an die Palatina anlegen. Hiedurch wird die Choanengrube sehr weit nach hinten gedrängt, da der Gaumen erst 11 cm vor dem Hinterrande des Schädels endigt. Die seitliche Umrandung der Choane wird durch die hinteren Flügel der Pterygoide und vielleicht auch durch einen Theil der Alisphenoide gebildet, während an der eigentlichen Schädelbasis median das Basisphenoid und Basioccipitale sich betheiligen.

Seitlich an die Schädelbasis legt sich das grosse Squamosum mit der Articulation für den Unterkiefer an. Durch einen stark vorspringenden Processus postglenoidalis ist eine grosse, nach vorne gerichtete Gelenkgrube geschaffen, welche aber doch etwas flach und wenig ausgeprägt erscheint, wie wir es ja auch kaum anders bei der cetaceenartigen Gestalt des Unterkiefers und seiner hinteren Gelenkfläche erwarten können. Der Fortsatz gegen das Jugale scheint auf der rechten Seite vollständig erhalten zu sein und wäre demnach relativ kurz und gedrungen.

Besonders auffallend ist an der Unterseite des Schädels die wohlerhaltene Gehörregion, welche durch eine überaus kräftige Ausbildung des Tympanicums und Perioticums gekennzeichnet ist. Das Tympanicum bildet eine hoch aufgeblähte Bulla von äusserst harter, solider Verknöcherung und erinnert hierin, wie auch in der äusseren Form, am meisten an das betreffende Organ der Bartenwale. Eine tiefe, noch mehr als bei *Zeuglodon Osiris* ausgeprägte Furche verläuft von der Mitte des Hinterrandes quer nach der Innenseite und zerlegt die Bulla in zwei ungleiche Theile, von welchen der kleinere in der hinteren Ecke auf der Innenseite als Wulst hervortritt. An der Vorderseite der Bulla liegen eine oder mehrere Eintrittstellen von Nerven, und dürfte wohl hierin das Foramen lacerum medium, vielleicht auch das Foramen ovale zu erblicken sein. Ebenso konnte der Meatus auditorius externus blossgelegt werden, der sich am Aussenrande der Bulla befindet und in die Rinne ausmündet, welche durch den Processus postglenoidalis und das Perioticum gebildet ist. Hinter der Bulla tympani und fest mit dem Paroccipitalfortsatz verwachsen ist das Perioticum eingeschaltet. Dasselbe hat eine rauhe, complicirt gestaltete Oberfläche mit mehreren Buckeln und Höckern und ist am besten aus der Ab-

bildung (Taf. I [X], Fig. 2) ersichtlich. Zwischen dem Perioticum und der Bulla ist das Foramen lacerum posterius wohl ausgeprägt. Ebenso ist zwischen dem Perioticum und Basisoccipitale ein tiefer ovaler Schlitz offen, den auch schon J. Müller und Stromer beobachten konnten und der wohl als Foramen condyloideum angesprochen werden darf.

Die Bezahnung ist bei unserer Art so verschiedenartig von allen bis jetzt bekannten Zeuglodonten ausgebildet, dass sie das Hauptcharacteristicum bildet. Sie ist um so interressanter, als sie gegenüber den anderen Zeuglodonten einen ausgesprochen primitiven Charakter trägt und uns dadurch einen Hinweis auf die Stammesgeschichte der Zeuglodonten bietet. Die Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 2}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$, welche Stromer von *Zeuglodon Osiris* giebt, halte ich für richtig, obgleich auch an meinem Exemplar kein Zahnwechsel zu beobachten ist und so die Frage über das Verhältniss der Molaren und Prämolaren nicht absolut sicher zu entscheiden ist. Ich zweifle nicht, dass auch unser Typus 3 Incisiven besessen hat und dass der vorderste erhaltene Zahn den Canin darstellt, wie ja auch aus der Naht zwischen Maxillare und Praemaxillare hervorgeht. Daraus ergiebt sich für *Protocetus* die Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{?\,(3.\ 1.\ 4.\ 3)}$. Ganz entsprechend dem Schädelbau weist die Stellung der Zähne im vorderen Schnauzentheile eine ausgiebige Streckung auf, gegenüber der gedrungenen und engen Zahnstellung im hinteren Theile des Gebisses.

Die 3 Incisiven werden wohl, wie bei *Zeuglodon Osiris*, einfache und einwurzelige Kegelzähne gebildet haben. Der Canin ist leider nur auf der rechten Seite erhalten und auch da an der Zahnkrone lädirt. Es lässt sich aber erkennen, dass der Zahn sehr kräftig gebaut war und abweichend von *Z. Osiris* eine langgestreckte Zahnbasis aufweist, welche in der Mitte etwas eingezogen ist, ohne dass es jedoch zur Ausbildung von 2 Wurzeln gekommen wäre. Der Schmelz ist auf der Aussen- und Innenseite stark runzelig, an der Vorderseite ist eine scharfe Kante, an der Basis auf der Aussenseite ein kräftiger Wulst entwickelt.

Pm_1 ist auffallend klein und schwach gebaut, gleichfalls mit einfacher Zahnkrone, die jedoch nach hinten etwas ausgezogen ist. Auch dieser Zahn ist im Verhältniss zur Breite sehr lang (2 : 1), und die Zahnwurzel ist wie bei *Z. Zitteli* und dem Harlemer Schädel zweiwurzelig. Der Zahnschmelz ist glatt und mit einer leichten medianen Kante versehen.

Während nun bei den übrigen Zeuglodonten die charakteristischen Zackenzähne beginnen, ist der Pm_2, ebenso wie die folgenden, von durchaus verschiedenem Typus. Er ist sehr kräftig gebaut, mit langgestreckter, zweiwurzeliger Basis, einer grossen vorderen Zahnkrone und einem kleinen hinteren Höcker. Der Schmelz ist wie am Canin kräftig gefaltet und sowohl an der vorderen Spitze wie an dem hinteren Höcker angekaut. Eine mediane Kante läuft über die Vorder- und Hinterseite der Hauptspitze.

Während bis zum Pm_3 zwischen den Zähnen weite Lücken frei bleiben, beginnt mit diesem die Serie der fest geschlossenen Zahnreihe. Pm_3 ist der kräftigste Zahn des Gebisses; die Zahnbasis ist nicht einfach langgestreckt wie bei den vorderen Zähnen, sondern auf der Innenseite in der hinteren Hälfte verdickt, indem die hintere Wurzel viel dicker entwickelt ist als die vordere; vielleicht war dieselbe sogar gegabelt, doch ist dies nicht sicher zu entscheiden. Die Zahnkrone spitzt sich in einem grossen, in der Mitte gelegenen Zahnkegel zu, der sowohl auf der Spitze wie am Vorderrande stark abgekaut ist. Ausserdem ist hinten noch ein kräftiger, gleichfalls angekauter Höcker ausgebildet. Der Schmelz ist glatter als an dem Pm_2 und zieht sich etwas an der Innenseite an der nach innen gestellten Zahnwurzel herunter.

Pm_4 ist etwas kleiner als Pm_3, aber von demselben Bau, nur ist die Hauptspitze mehr nach rückwärts und innen gebogen, und der Schmelz reicht viel tiefer an der dritten inneren Zahnwurzel herunter. Die Spitze und Vorderkante ist stark angekaut, der hintere Höcker jedoch nicht.

Die folgenden 3 Molaren sind auffallend klein und liegen dicht gedrängt auf der Innenseite des hinteren freien Kieferfortsatzes, denn der knöcherne Theil des Gaumens schliesst nur bis hinter den Pm_4 an das Maxillare an. Diese Zähne standen offenbar nur in losem Verbande mit dem Kieferknochen und wurden mehr durch kräftige Ligamente als durch tief eingesenkte Alveolen festgehalten. Es ist kein Zweifel, dass sich hier bereits eine Rückbildung anbahnt, wie sie auch von STROMER ganz richtig angenommen wurde. M_1 ist nur auf der linken Seite erhalten und auch hier ausserordentlich stark abgekaut. Der Zahn war offenbar zweihöckerig, und zwar derart, dass die vordere Zahnspitze etwas kräftiger als die hintere war. Auf der Innenseite zieht sich der Schmelz weit herunter, ohne dass jedoch noch ein Absatz oder Innenhöcker zu beobachten wäre. M_2 ist weniger angekaut und zeigt ausser der mittleren Hauptspitze und dem hinteren Höcker noch einen schwachen vorderen Höcker; auch hier ist der Schmelz auf der Innenseite über die dritte nach innen gestellte Zahnwurzel tief herabgesenkt. M_3 ist klein, ausgesprochen dreiwurzelig, mit einer Hauptspitze und einem kleinen vorderen Höcker, der dadurch entstanden ist, dass der untere Wulst an der Aussenseite der Schmelzkappe am Vorderrande nach oben bis in die Nähe der Spitze gezogen ist. Auf der Innenseite greift der Schmelz wiederum tief an der inneren dritten Zahnwurzel hinunter. Der letzte Molar scheint fast frei in der Luft zu stehen und hat nur ganz wenig Verband mit dem an dieser Stelle bereits als schmale Leiste ausgebildeten Kiefer. Die Zahnreihe endigt dicht vor der Naht zwischen Maxillare und Jugale.

Gestützt auf diesen mehr beschreibenden Theil des Schädels gehen wir über zu der Vergleichung unseres Typus mit anderen und zu den allgemeinen Schlüssen, welche wir aus dem Schädelbau unseres Exemplares gewinnen können.

Die klare Darstellung von STROMER über den Aufbau des Zeuglodontenschädels enthebt mich einer ausführlichen Zusammenstellung, indem sich auch unser Typus in seinem allgemeinen Aufbau vollständig an den der übrigen Zeuglodonten angliedert. Eine Erweiterung unserer Kenntnisse haben wir jedoch in mancher Hinsicht gewonnen. Abgesehen von den Besonderheiten unseres Typus werden wir in Folge günstiger Erhaltung über die Ausbildung und Betheiligung der einzelnen Skeletelemente vielfach aufgeklärt. Der Aufbau der Schnauze war schon früher bekannt, ebenso die eigenartige Gestalt der Frontalia mit dem weit vorspringenden Processus postorbitalis; neu ist dagegen der Bau des hinteren Schädeldaches, an welchem das Parietale einen verhältnissmässig kleinen Antheil nimmt, aber durch die Ausbildung der Crista besonders bemerkenswerth ist. Ganz auffallend ist dabei das grosse Squamosum, das gänzlich von dem der Denticeten abweicht und viel eher mit dem der Pinnipedier, noch mehr aber mit dem der Carnivoren verglichen werden kann. Dasselbe gilt auch von der Lage und Ausbildung des Alisphenoides und dem nach oben greifenden Flügel des Pterygoides. Betrachten wir den Bau der Schädelkapsel im Ganzen, so müssen wir zugestehen, dass derselbe in allem von dem der Denticeten verschieden ist und sich auch nicht mit dem der Mysticeten in Einklang bringen lässt. Bei den uns bekannten Arten der Pinnipedier ist das Gehirn stets auffallend gross und dementsprechend die Auftreibung der Gehirnkapsel eine so ausgesprochene und vollkommen ausgebildete, dass uns auch hier eine Angliederung schwer fällt. Suchen wir nach einem Vergleich, so werden wir unbedingt an die Carnivoren und speciell an die Caniden oder richtiger an deren alten Vertreter unter den Creodontiern anknüpfen müssen, denn bei diesen finden wir in auffallender Weise alle die Verhältnisse

in der Gestalt und dem Aufbau der Schädelkapsel wieder, ja selbst die charakteristische Ausbildung der Frontalia ebenso wie die scharfe Crista ist bei diesen in analoger Weise angelegt.

Die Unterseite des Schädels ist gleichfalls noch nie so gut blossgelegt worden wie bei unserem Exemplar und sie beweist uns, dass der harte Gaumen sehr weit nach rückwärts greift ohne vordere Gaumendurchbrüche. An der Gaumenbildung betheiligen sich nur im vorderen Schnauzentheile die Maxillaria und Praemaxillaria, während der ganze hintere Theil durch die Palatina und die nach innen gekehrten Flügel der Pterygoidea gebildet wird. Die Choanengrube ist dadurch sehr weit nach hinten bis an das Basisphenoid gerückt. Die grossen, etwas ausgeflachten Articulationsflächen für den Unterkiefer stehen rechtwinklig von der Medianlinie ab und werden durch einen kräftigen Processus postglenoidalis gebildet. Die Gehörregion ist sehr kräftig entwickelt und vor allem durch das aufgeblähte Tympanicum ausgezeichnet, an welches sich jedoch noch ein gleichfalls grosses Petrosum angliedert, das sich mit dem Occipitalfortsatz zu einem kräftigen Processus mastoideus vereinigt. Der Meatus auditorius mündet seitwärts nach aussen. Das Hinterhaupt ist auffallend kräftig und durch Ansatzstellen starker Musculatur ausgezeichnet.

Es ist nun unbedingt zuzugeben, dass die langgestreckte Schnauze und der weit nach hinten reichende harte Gaumen in seiner äusseren Form eine Analogie bei den Denticeten hat, die sich gleichfalls durch eine Streckung der Schnauze auszeichnen. Fassen wir aber den Aufbau des Gaumens näher in das Auge, so fallen uns sofort auch die Unterschiede auf. Bei den Delphinen wird der Gaumen fast ausschliesslich durch die Kieferknochen gebildet, an welche sich im hinteren Theile ein kurzes Palatinum und die Flügel der Pterygoide anschliessen; bei den Zeuglodonten dagegen ist das Palatinum gross und gewissermaassen normal wie bei den Carnivoren gebildet und hat in Lage und Form mit dem der Denticeten nichts gemein. Dass die Choanenöffnung sehr weit zurückliegt, wird allgemein als eine Einrichtung angesehen, welche allen wasserbewohnenden Thieren zukommt und die sich aus dem Bedürfniss erklärt, die Luftwege möglichst abzuschliessen, um ungehindert die Nahrung im Wasser aufnehmen zu können. Wir haben es also dabei nur mit einer Convergenzerscheinung zu thun, die aus natürlichen Bedürfnissen hervorging. Hieraus erklärt sich auch der Mangel anderweitiger Oeffnungen im Gaumen zur Genüge. Würden die Denticeten von den Zeuglodonten abzuleiten sein, so müssten wir, eine naturgemässe Entwickelung vorausgesetzt, eher eine Vergrösserung als eine Verkürzung der Palatina finden, was aber, wie erwähnt, nicht der Fall ist. Eine Analogie zeigen uns die Pterygoide, welche hier wie dort breite Flügel entwickelt haben, die median zusammentreten, um so zur Verlängerung des geschlossenen Gaumens beizutragen. Auch hierin sehe ich aber nur eine Convergenzerscheinung, hervorgegangen aus dem Bedürfniss, die Choanenöffnung möglichst abzuschliessen. Sehr charakteristisch ist die eigenartige Crista am Ende der Palatina, welche darauf hinweist, dass ursprünglich der Gaumen hier endigte, und zwar mit einer ähnlichen Verdickung, wie wir sie bei den Carnivoren, speciell den Creodontiern zuweilen beobachten, und dass die Ausbildung der Pterygoide erst eine secundäre Erscheinung ist.

Das hoch aufgetriebene Tympanicum hat allerdings am meisten Aehnlichkeit mit der Bulla der Walthiere, speciell der Mysticeten, nicht der Denticeten, aber wir dürfen nicht ausser Acht lassen, dass eine analoge Bildung auch bei den Landthieren häufig ist und dass die kräftige Ausbildung des Perioticums keineswegs mit dem der Mysticeten, noch weniger mit dem der Denticeten sich in Einklang bringen lässt, sondern eine Analogie bei den Carnivoren findet. Leider sind uns diese Schädelpartieen von den in Frage kommenden Creodontiern nur wenig bekannt, und ich kann mich nur auf die mündliche Mittheilung von Prof. W. B. Scott aus Princeton N.J. berufen, der hierin eine volle Analogie mit den ihm bekannten Verhältnissen bei *Hyaenodon* erkennen wollte. Jedenfalls finden wir bei den

lebenden Caniden und bei deren fossilen Vertretern *Galecynus* und *Temnocyon* nach den Angaben von Cope eine vollkommene Analogie in der Ausbildung der Gehörregion. Ganz verschieden und nicht in Einklang zu bringen ist die Ausbildung des Ohres bei den Pinnipediern, bei welchen Tympanicum und Perioticum gleichsam zu einer grossen gemeinsamen Bulla verschmilzt, welche in der Mitte stark eingezogen ist. Ein Verschmelzen mit dem Processus paroccipitalis und mastoideus wie bei *Zeuglodon* findet weder bei den Walthieren noch bei den Pinnipediern, wohl aber bei den Carnivoren statt. Eigenartig scheint nur die ausserordentliche Festigkeit und Dicke des Knochens der Bulla zu sein, und dies mag wohl wiederum als eine charakteristische Eigenschaft der Wasserbewohner zu betrachten sein, bei welchen natürlich in Folge des häufig und stark schwankenden Druckes die zarten und empfindlichen Gehörorgane einen ganz anderen und besseren Schutz verlangen als bei den unter gleichmässigem Atmosphärendruck lebenden Landthieren.

Das Hinterhaupt mit seiner markanten, scharf abgesetzten Gestalt und den kräftigen, weit vorspringenden Condylen weist auf den Ansatz sehr kräftiger Nackenmuskeln und grosse Beweglichkeit des Schädels hin und steht dadurch in scharfem Contrast zu den weichen, gerundeten Formen bei den Walthieren, bei welchen die grossen flachen Condylen kaum aus dem Schädel heraustreten. Es lässt sich viel eher mit dem der Pinnipedier vergleichen, bei welchen ja auch der Kopf sehr frei in der Bewegung und der Hals wenig reducirt ist. Die Grösse der Schädelkapsel verlangte bei dieser Gruppe jedoch eine Umformung des Hinterhauptes, das sich demgemäss bedeutend höher und gerundeter darstellt als bei den Zeuglodonten. Auch hier finden wir bei den Carnivoren mit ihrem dreieckigen abgeflachten Hinterhaupt und den kräftigen, hochgewölbten Condylen die schönste Analogie.

Das grösste Interesse beansprucht mit Recht die Bezahnung. Bei unserem Typus weicht dieselbe allerdings stark ab von derjenigen der übrigen Zeuglodonten, aber wir dürfen die Besonderheiten derselben mit Sicherheit als ein atavistisches Stadium des echten Zeuglodontengebisses bezeichnen. Wir sind deshalb wohl berechtigt, gerade unseren Typus zum Ausgangspunkt der vergleichenden Untersuchungen zu machen und daran erst die spätere Differenzirung anzuschliessen.

Die Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{(?)\ 3.\ 1.\ 4.\ 3}$ weist auf die Abstammung von Thieren mit vollständig entwickeltem Gebisse hin. Die 3 Incisiven nehme ich als einfache Kegelzähne, wie bei den übrigen Zeuglodonten, an. Ob dieselben unter sich und gegenüber dem Canin unterschieden waren, lässt sich nicht entscheiden. Jedenfalls unterscheidet sich aber der Canin gegenüber dem nachfolgenden Pm_1 durch Grösse und die einfache Wurzel. Die Prämolaren sind unter einander verschieden, indem der Pm_1 klein, zweiwurzelig, mit einem Höcker, der Pm_2 gross, zweiwurzelig, mit 2 Aussenhöckern, Pm_3 sehr gross, zweiwurzelig, mit verdickter hinterer Wurzel, 2 Aussenhöckern, Pm_4 gross, dreiwurzelig, mit 2 Aussenhöckern und tief nach innen verlängertem Schmelz ausgebildet ist. Alle Molaren und Prämolaren sind ausgesprochen secondont. Es ist wohl gerechtfertigt, anzunehmen, dass die eigenartige Verlängerung des Schmelzes nach der inneren Zahnwurzel nur als eine Rückbildung aus einem früheren Innenhöcker anzusehen ist, der bei Pm_3 nur leicht angedeutet, bei Pm_4 dagegen wohlentwickelt war. Pm_4 ist kleiner als Pm_3 und in keiner Weise als Reisszahn ausgebildet und den anderen gegenüber differenzirt. Die vorderen 2 Molaren schliessen sich in ihrer Ausbildung ganz an Pm_4 an und sind wie dieser aus tritubercularen Zähnen hervorgegangen. M_3 ist klein, mit einem kräftigen Aussenhöcker und innerer Schmelzlage, die auf einen gleichfalls kräftigen Innenhöcker zurückzuführen ist. Alle Molaren sind dreiwurzelig. Vergegenwärtigen wir uns diese Zähne in ihrer ursprünglichen Gestalt,

indem wir an Stelle der Schmelzlappen uns Innenhöcker vorstellen, so haben wir ein typisches Raubthiergebiss vor Augen, dessen Anschluss an bekannte Arten nicht allzuschwer fällt. Der Mangel eines Reisszahnes schliesst die echten Carnivoren oder Fissipedier aus und verweist uns an die Gruppe der Creodontier, an welche wir ja auch aus geologischen Gründen zu denken haben.

Es wäre wohl zu weit gegangen, wollten wir eine bestimmte Art der Creodontier als Ausgangspunkt für die Zeuglodonten bezeichnen, denn einerseits ist denn doch unsere Kenntniss dieser alten Raubthiere eine recht dürftige und deshalb auch die Systematik derselben nur als eine provisorische anzusehen, anderseits sind die Merkmale der ursprünglichen Form auch bei *Protocetus* schon so sehr verwischt, dass wir nicht mehr die feinen Unterschiede feststellen können, welche als Unterscheidungsmerkmale der einzelnen Creodontierarten erforderlich wären. Wir müssen uns damit begnügen, den allgemeinen Typus nachzuweisen, und maassgebend hierfür erscheint mir erstens der ausgesprochen secodonte Charakter des Gebisses, zweitens die lückenlose Vollständigkeit 3. 1. 4. 3, die wir als primitiven Typus bezeichnen können, drittens die gleichmässig trituberculare Ausbildung der Molaren und des Pm_4, sowie die Andeutung eines kleinen Innenhöckers bei Pm_3. Dem secodonten Charakter würden am meisten die Hyänodontiden gerecht, aber bei diesen fehlt bereits M_3, auch lässt sich der Bau von Pm_3, Pm_4 und den Molaren nicht gut in Einklang bringen; dasselbe gilt von den Paläonictiden, wogegen wir bei den Proviverriden (Schlosser) Eigenschaften im Zahnbau wie in der Zahnformel finden, auf welche sich unser *Protocetus* ohne grossen Zwang zurückführen liesse. Ich möchte dabei ganz speciell auf die als *Sinopa* Leidy (*Stypolophus* Cope) beschriebenen Arten hinweisen, welche fast in jeder Hinsicht unseren Anforderungen an eine Urform für die Stammreihe der Zeuglodonten gerecht werden. Freilich liegt mir ferne, gerade diese Art als Ahnen zu bezeichnen, sondern es soll damit nur der Typus angedeutet sein, an welchen wir als Stammform zu denken haben. Vielleicht ist es nur zufällig, aber jedenfalls nicht uninteressant, dass der von Cope (The Vertebrata of the tertiary Formations of the West, Rep. U. S. Geol. Survey of the Territories. 1884. Vol. 3) beschriebene und t. 25 d f. 1 abgebildete Schädel von *Stypolophus whitiae* auch in seiner Stirnlinie eine auffallende Abflachung mit weit ausgezogenem Hinterhaupte und kräftiger Crista zeigt. Wir sehen, dass wir aus dem Gebisse von *Protocetus* Schlüsse auf die Stammformen zu ziehen gezwungen sind, die vollständig mit den übrigen Beobachtungen am Schädel übereinstimmen und in Einklang zu bringen sind.

Die weitere Umwandlung des Gebisses von *Protocetus* zu dem der echten Zeuglodonten ging offenbar rasch vor sich und folgte einem Gesetze, das wir auch bei anderen Seesäugern finden. Die Zähne werden indifferent, indem sowohl der sectoriale Charakter, als auch die bestimmte Anordnung der Höcker verloren geht. Entsprechend der Lebensweise verlieren die Zähne die Function des Zerbeissens und Zerreissens der zähen Fleischnahrung, sondern die Hauptfunction wird auf das Ergreifen und Festhalten der Beute gerichtet, da für diese Arbeit die Extremitäten in Wegfall gekommen sind. Das Gebiss wird in einen Rechen umgewandelt, und die Zähne bilden sich theils in einfache Hakenzähne oder in Zackenzähne um. Wir können diese Erscheinung bei den Pinnipediern sehr hübsch verfolgen und finden sie ebenso bei den Denticeten, bei welchen allerdings ausser *Squalodon* der einfachste Typus des Rechens mit homöodonter Zahnreihe vorwiegt. Die Umwandlung bei *Zeuglodon Osiris* ist bereits in der Art vorgeschritten, dass Pm_1 zum echten Hakenzahn, die übrigen zu Zackenzähnen geworden sind, und zwar erscheinen die Prämolaren 2—4 mit kräftiger mittlerer Spitze, während bei den Molaren die Hauptspitze mehr nach vorne gerückt ist. M_3 ist bereits vollständig reducirt und in

Wegfall gekommen. Wie sich die Verhältnisse bei den grossen amerikanischen Arten gestaltet haben, ist nicht zu entscheiden, da das beschriebene Material nicht ausreicht.

Jedenfalls dürfte unser *Protocetus* im Vergleich zu *Zeuglodon Osiris* erwiesen haben, dass das Zeuglodontengebiss genetisch in keine Beziehung zu dem der Pinnepedier und auch nicht dem der Squalodonten gebracht werden darf, sondern dass hier eine Convergenzerscheinung vorliegt, die sich aus der Lebensweise der Seesäuger ergiebt.

B. Die Wirbel und Rippen.

Der Atlas ist leider nicht erhalten.

Der Epistropheus (Taf. II [XI], Fig. 2—5) ist sehr bemerkenswerth, da er sich in recht gutem Erhaltungszustande befindet. Die Maasse sind:

Gesammthöhe (hinten)	ca. 9	cm
Gesammtbreite	7	„
Wirbelkörper, Länge (+ Zahnfortsatz)	5	„
„ Breite der hinteren Endfläche	3,5	„
„ Höhe „ „ „	3	„
Höhe des Canalis vertebralis (hinten)	1,5	„
Breite „ „ „ „	1,9	„

Die Abbildungen entheben mich einer eingehenden morphologischen Beschreibung und lassen die Eigenarten dieses Wirbels deutlich erkennen. Vor allem fällt der kräftige, zapfenförmige Zahnfortsatz (Pr. odontoideus) auf, der auf seiner Oberseite nicht nur keine Rinne, sondern im Gegentheil eine wulstige Kante bildet und von zwei flach gewölbten, etwas nach rückwärts geneigten Gelenkfacetten flankirt wird. Es kann demnach von einem Anklang an den Epistropheus der Wiederkäuer, wie dies Stromer (l. c. pag. 94) anführt, nicht die Rede sein, sondern wir haben den Typus der Raubthiere vor uns. Entsprechend dem kurzen und gedrungenen Bau des Halses ist auch der Epistropheus kurz, und dem gedrungenen Bau entspricht auch die kräftige, aber verkürzte Diapophyse, deren obere und untere Wurzeln einen grossen Arterienkanal umschliessen. Eigenartig ist der hochgestellte Processus spinosus, den auch Lucas[1]) an einem amerikanischen Zeuglodonten beobachtet hat. Er unterscheidet sich von dem langgestreckten Dornfortsatz der meisten Landraubthiere wohl, findet aber ein gutes Analogon bei den wasserlebenden Formen, wie *Enhydra, Lutra, Castor fiber* u. a.[2]), in gewisser Hinsicht auch bei den Robben, bei welchen im Uebrigen der Bau des Epistropheus durch die geringe Ausbildung der Diapophysen und die weit rückgreifenden Zygapophysen ein recht verschiedenartiges Gepräge hat, das sich noch mehr bei den Delphinen und Walen mit ihrer starken Reduction der oberen Bögen und Seitenanhänge kundgiebt.

Die übrigen Halswirbel (Tafel II [XI], Fig. 6—9) zeichnen sich ebenso wie der Epistropheus durch kurzen und gedrungenen Bau aus, was auf einen zwar sehr kräftigen, aber kurzen Hals hinweist. Bei allen sind ebenso wie am Epistropheus und, wie ich vorausschicke, auch an den übrigen uns erhaltenen Wirbeln die Gelenkfacetten der Wirbelkörper vorn und hinten fest verwachsen, ein nicht unwesentlicher Unterschied gegenüber den Pinnipediern und Walthieren. Die vorderen und hinteren Zygapophysen sind stets deutlich ausgeprägt, die Arterienkanäle bis zum 6. Halswirbel wohlumschlossen als Oeffnungen zwischen den Wurzeln der Diapophysen.

1) American Naturalist. 1895. pag. 746.

2) Vergl. E. Stromer, Die Wirbel der Landraubthiere, ihre Morphologie und systematische Bedeutung. Zoologica. Heft 36. Stuttgart 1902.

Die Maasse ergeben Folgendes:

Vertebra cervicalis	3.	4.	5.	6.	7.
	cm	cm	cm	cm	cm
Höhe von der Basis des Wirbelkörpers bis zur Spitze des Dornfortsatzes	5,3	—	5,5	6,5	—
Grösste Breite	8,5	8	8	9	—
Länge des Wirbelkörpers (basal)	2,2	2	—	2,2	1,8
Breite „ „ (hinten)	3,2	3,2	3	3,2	3
Höhe „ „ „	3	—	3	3,2	3,1
Höhe des Canalis vertebralis (hinten)	1,5	—	1,8	2	—
Breite „ „ „ „	2	—	2	3	2,6
Länge der Diapophyse	3	2,2	3	5	—

Die wohlerhaltene Vert. cerv. 3 (Taf. II [XI], Fig. 6 und 7) zeichnet sich durch den Mangel eines Dornfortsatzes und durch die Länge der seitlichen Fortsätze aus, indem sich die Diapophysen und Parapophysen zu einer Lamina perpendicularis verbinden, die schief zur Axe des Wirbels gestellt ist und als sichelförmiger Fortsatz nach hinten und aussen ragt. Der beim Epistropheus noch scharf ausgebildete Grat auf der Unterseite des Wirbelkörpers verflacht sich bei diesem und dem folgenden Wirbel und ist bei Vert. cerv. 5 kaum mehr angedeutet. Vert. cerv. 4 ist nur als Fragment erhalten, gleicht aber in der Ausbildung der Seitenfortsätze ganz der Taf. II [XI], Fig. 8 abgebildeten Vert. cerv. 5. Bei letzterer stellt sich bereits eine schwache Spina dorsalis auf dem zierlich gebauten oberen Bogen ein. Vert. cerv. 6 (Taf. II [XI], Fig. 9) ist durch die kräftige Entwickelung einer Lamina perpendicularis ausgezeichnet, welche nur wenig nach hinten und aussen, in der Hauptsache nach unten gerichtet ist. Das Fragment der Vert. cervic. 7 lässt nur erkennen, dass der Wirbelkörper noch sehr zierlich ist und dass keine Parapophyse, sondern nur noch eine Diapophyse entwickelt ist, wie es auch sonst diesem Wirbel zukommt.

Die Rückenwirbel (Taf. III [XII], Fig. 1—4) sind leider nicht vollzählig erhalten, denn es liegen von unserem Exemplar nur 8 Stücke vor, doch bieten theilweise die später gefundenen Wirbel eine Ergänzung, da sie vielfach die Lücke ausfüllen. In der Tabelle wurden dieselben in Klammern gesetzt; sie rühren von einem etwas stärkeren Thiere her, doch glaube ich nicht, dass eine andere Species vorliegt. Vor allem fallen die Rückenwirbel durch ihre verhältnissmässig geringe Grösse und ihre wohlentwickelten oberen Bögen mit hohen Dornfortsätzen auf. Die Wirbelkörper sind solid verknöchert und zeigen keine Epiphysen an den flach amphicölen Gelenkflächen. Die Länge der Wirbelkörper nimmt stetig von vorne nach hinten zu, ebenso wie die Breite bis zum 7. oder 8. Brustwirbel. (Die V. th. 7 ist seitlich verdrückt.) Die Breitenzunahme erstreckt sich jedoch nur auf den Oberrand

Vertebrae thoracales	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm			cm	cm	cm
Höhe von der Basis bis zur Spitze des Dornfortsatzes	—	ca. 12	—	ca. 15	—	—	10,3			(ca. 12)	(11,5)	—
Grösste Breite an den Diapophysen	8	8,5	8	7,4	ca. 7,5	7,5	ca. 6,5			(8)	(7,5)	5,2
Länge des Wirbelkörpers (basal)	2,5	2,7	2,8	—	—	ca. 2,8	3			(3,5)	(3,5)	3,5
Breite „ „ (hinten)	4,2	4,7	4,8	—	—	4,8	4,3			(5,5)	(5)	4,3
Höhe „ „ „	2,7	2,5	2,7	—	ca. 3	3	3,2			(3,7)	(3,5)	3,2
Höhe des Canalis vertebralis hinten	2,2	1,8	1,6	1,5	ca. 2	1,9	2			(2,3)	(2,5)	2,2
Breite „ „ „ „	2,3	2,5	2,7	2,8	ca. 3	2,8	2			(2,7)	(2,7)	2,4
Höhe des oberen Bogens „	—	9,5	—	11	—	—	7			(ca. 8,5)	(7,5)	—
Breite an den Präzygapophysen	6	5,6	5	4,2	—	—	3			(6)	(7)	5,7
Breite an den Postzygapophysen	5	5	4	ca. 4	—	3,5	3,2			(5)	(4,5)	4,4
Länge des Dornfortsatzes (vorn)	—	ca. 8,5	—	10,8	—	—	7			(ca. 7,5)	(7,5)	—
Mittlere Breite des Dornfortsatzes	1,7	1,6	1,6	1,8	—	—	2,3			(2,5)	(3)	ca. 3

des Wirbelkörpers, wodurch die Gelenkfläche eine breite herzförmige Gestalt bekommt. Auf der Unterseite sind die Wirbelkörper gerundet, erst an der V. th. 11 und 12 ist eine leichte, nach hinten divergirende Doppelleiste entwickelt.

Die Diapophysen sind ausserordentlich kräftig an den vorderen 10 Brustwirbeln und tragen dementsprechend gegabelte zweiköpfige Rippen. Erst am 11. Brustwirbel verschwindet die Diapophyse als seitlicher Fortsatz und geht in eine nach dem Wirbelkörper gestellte Querleiste über, während an dem darauf folgenden Wirbel nur noch eine oben und unten von einem Wulste begrenzte rauhe Grube zur Aufnahme der offenbar einköpfigen Rippe übrig bleibt. Von besonderem Interesse ist die Entwickelung der Dornfortsätze, welche in keiner Weise an einen Meeresbewohner, sondern an ein echtes Landraubthier erinnern. Soweit erhalten, sind dieselben an den vorderen Rückenwirbeln sehr lang und schlank gebaut; bei den ersten Wirbeln noch ziemlich steil gestellt, nehmen sie hinten eine immer stärkere Neigung nach rückwärts an, die etwa an der V. th. 6 u. 7 mehr als 45 Grad zur Verticalaxe des Wirbels beträgt. Bei den letzten 4 Rückenwirbeln stehen die Dornfortsätze, die rasch an Breite zu- und an Länge abnehmen, senkrecht zur Längsaxe, und es entsteht damit ein ausgesprochen anticlinischer Bau der Wirbelsäule, wie er auch sonst den Landbewohnern zukommt.

Die Lendenwirbel (Vertebrae lumbales, Taf. III [XII], Fig. 5—7) sind leider nur theilweise gut erhalten und es sind deshalb auch die Maasse auf der Tabelle zum Theil nicht ganz präcis, da bei dem meist etwas schief gedrückten Erhaltungszustand nicht immer ein genaues Abmessen zu ermöglichen ist.

Vertebrae lumbales	(th. l.) 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Höhe von der Basis bis zur Spitze des Dornfortsatzes	—	—	12	—	—	—	—
Länge des Wirbelkörpers (basal)	(4)	ca. 3,5	4	4,5	ca. 4,5	ca. 4,5	4,5
Breite „ „ (hinten)	(5,3)	5	5	4,8	ca. 5	ca. 5	4
Höhe „ „ „	(3,8)	3,8	4	ca. 3,5	ca. 4	ca. 4	4
Höhe des Canal. vertebr. „	(2,3)	2	1,5	1,5	1,3	1,5	1,2
Breite „ „ „ „	(2,8)	2,3	2,5	2,5	1,8	2	2
Höhe des oberen Bogens „	—	—	8,3	—	—	—	—
Breite an den Präzygapophysen	(6,5)	—	5,5	ca. 6	6,8	—	—
„ „ „ Postzygapophysen	(4,5)	4	4,3	3,8	2,7	3	2,5
Länge des Dornfortsatzes (vorn)	—	—	6,8	—	—	—	—
Mittlere Breite des Dornfortsatzes	(3)	—	2,8	—	—	ca. 2,5	2
Länge der Diapophyse	—	—	2,5	—	ca. 4	—	5,5

Als Uebergangswirbel kann der hinterste aus der Reihe der später gefundenen Wirbel angesprochen werden, da er keine Ansatzstelle für eine Rippe aufweist, aber auch noch in der Lage der freilich abgebrochenen Diapophyse insofern abweicht, als dieselbe, nach der Bruchfläche zu schliessen, sehr weit oben an der Ansatzstelle des Pediculus sass. Die Prä- und Postzygapophysen legen beide noch recht weit aus. Der 2. Lendenwirbel ist schlecht erhalten und lässt nur erkennen, dass die Diapophyse bereits etwas mehr heruntergerückt und wohlausgebildet war. Der wohlerhaltene 3. Lendenwirbel (Taf. III [XII], Fig. 5) zeigt, dass der Dornfortsatz noch sehr kräftig und ganz wenig nach vorne gerichtet war. Die Prä- und Postzygapophysen sind zwar wohlausgebildet, jedoch ohne weitere Fortsätze, wie wir sie als Metapophysen und Anapophysen bei den Landraubthieren kennen. Die Diapophyse ist kurz und steht rechtwinklig vom Wirbelkörper ab. Die 3 nächsten Lendenwirbel (V. lumb. 4, 5 und 6) sind sehr gleichartig gebildet, aber leider in Folge ihres verdrückten Zustandes nur wenig zur Untersuchung geeignet. Als besonders charakteristisch darf bei diesen das weite Auslegen der Präzygapophysen gegenüber den kurzen und gedrängt stehenden Postzygapophysen

betrachtet werden. Die Diapophysen nehmen nach hinten an Stärke und offenbar auch an Länge zu, stehen aber annähernd rechtwinklig vom Wirbekörper ab. Der 7. Lendenwirbel (Taf. III [XII], Fig. 6 u. 7) ist wieder besser erhalten und in Folge der kräftigeren, etwas nach vorne geneigten Diapophyse sehr charakteristisch. Auch bei ihm ist der Dornfortsatz noch auffallend gut entwickelt und annähernd senkrecht stehend. Die Form des Wirbelkörpers weicht von derjenigen der voranstehenden Wirbel insofern ab, als er viel weniger breit erscheint, doch mag dies auch auf den Erhaltungszustand zurückzuführen sein.

Sacralwirbel (Taf. III [XII], Fig. 8 und 9). Es liegt noch ein weiterer Wirbel vor, der leider auch nicht besonders gut erhalten ist, aber doch Interesse verdient, da es sich wohl ohne Zweifel um einen Sacralwirbel handelt. Der Wirbelkörper ist gegenüber den vorangehenden Lendenwirbeln auffallend niedrig, indem er doppelt so breit als hoch ist, die Unterseite ist ausgeflacht zwischen den tief unten sitzenden Diapophysen. Diese sind sehr breit, gerade abstehend und endigen am distalen Theile mit einer Verdickung, welche kaum anders zu deuten ist als dadurch, dass hier ein Beckenknochen befestigt war. Der obere Bogen ist verschiedenartig von den vorangehenden Wirbeln gebaut, indem er an Stelle des medianen Dornfortsatzes 2 in spitzem Winkel zu einander gestellte Processus obliquomamillares aufweist. Ob hier noch Gelenkfacetten ausgebildet waren lässt sich leider in Folge des schlechten Erhaltungszustandes nicht feststellen. In der Ausbildung des oberen Bogens trägt dieser Wirbel bereits den Typus der Schwanzwirbel, wie sie STROMER beschrieben hat und von welchen leider an unserem Exemplare nichts mehr erhalten ist.

Sacralwirbel.

Gesammthöhe bis zur Spitze der Proc.	ca.	8	cm
Länge des Wirbelkörpers (basal)		4,6	„
Breite „ „		5	„
Höhe „ „		2,5	„
Gesammtbreite (incl. Sacralrippe)		15	„
Länge der Sacralrippe		4,7	„
Mittlere Breite der Sacralrippe		3,5	„
Breite der Sacralrippe am distalen Ende	ca.	5	„
Höhe des oberen Bogens	ca.	5	„
Länge der Proc. obliquomamill.	ca.	4,5	„

Rippen (Taf. III [XII], Fig. 1, 10—12): Leider konnte bei der Präparation auf die Rippen am wenigsten Rücksicht genommen werden, zudem da dieselben meist verdrückt und verschoben im Gestein lagen und sich nicht herausschälten. So kommt es, dass mir ausser einem Haufwerk von kleinen Fragmenten nur 6 proximale Endigungen vorliegen. Bei allen Rippen fällt auf, dass sie ungewöhnlich schwach und zierlich gebaut sind; die Länge ist leider nicht bekannt; der Querschnitt ist am Rippenhalse ein ovaler, wird aber allmählich rundlich im weiteren Verlaufe der Rippe. Das proximale Ende ist ausgesprochen zweiköpfig, wie wir schon aus der Beschaffenheit der Wirbel schliessen konnten. Das Tuberculum articulirte an der Diapophyse, während das Capitulum intervertebral am oberen Theile des Wirbelkörpers einlenkte. Bei den hintersten Rippen verschwindet das Tuberculum fast ganz, und das Capitulum articulirt bei den letzten 3 Brustwirbeln nicht mehr intervertebral, sondern in einer Grube zwischen Pediculus und Wirbelkörper.

Leider ist damit unser Material erschöpft, und es ist hoffentlich der nächsten Zukunft vorbehalten, die noch vorhandenen Lücken auszufüllen, insbesondere auch noch Klarheit über den Schwanz, das Extremitätenskelet und den Brust- und Beckengürtel zu bringen. Immerhin müssen wir aber zugestehen, dass auch so schon ein Material vorliegt, das jedenfalls zum vollständigsten gehört, was uns von einem Zeuglodonten bekannt ist.

Ueberblicken wir das Material in seiner Gesammtheit, so fällt uns in erster Linie ein gewisses Missverhältniss zwischen dem Schädel und Rumpfe auf, denn der Schädel erscheint uns viel zu gross im Verhältniss zu den zierlichen Gliedern der Wirbelsäule. Reihen wir die Wirbel an einander und lassen ausserdem noch zwischen den einzelnen Wirbelkörpern einen Zwischenraum, obgleich dieser bei den wohl ausgebildeten vorderen und hinteren Gelenkflächen nur gering gewesen sein kann, so bekommen wir ungefähr folgende Proportionen:

Schädel	ca. 0,60 m
Hals	„ 0,20 „
Brustregion	„ 0,45 „
Lendenregion (+ Sacralwirbel)	„ 0,35 „

Ich zweifle nun nicht daran, dass der Schwanz ausserordentlich kräftig und lang war, um einigermaassen das Gleichgewicht wiederherzustellen, aber dennoch haben wir es hier mit einer Eigenthümlichkeit zu thun, die um so auffälliger ist, da wir ja sicher ein Seesäugethier vor uns haben, bei welchem wir einen langgestreckten, fischähnlichen Körper anzunehmen gewohnt sind. Noch auffälliger aber wird die Erscheinung, wenn wir die grossen amerikanischen Zeuglodonten als Vergleichsmaterial beiziehen. Sehen wir auch ganz ab von der widersinnigen A. Koch'schen Reconstruction seines *Hydrarchos*, so lehren uns doch die Maassverhältnisse des von J. Müller so eingehend bearbeiteten Materiales, dass diese Arten ganz verschiedenartig gestaltet waren. Wir haben zwar leider keine grösseren sicher zusammengehörigen Theile der Wirbelsäule, doch scheint mir J. Müller ganz richtig die Schädel und Wirbel seiner *Zeuglodon macrospondylus* und *brachyspondylus* zusammengestellt zu haben. Danach würde *Z. brachyspondylus* bei einer Schädellänge von ca. 0,80 m eine Länge des mittleren Brustwirbels von 0,14 und des Lendenwirbels von 0,20 aufweisen, und bei dem grossen *Z. macrospondylus* können wir eine Schädellänge von ca. 1,20 m annehmen, wozu mittlere Brustwirbel von 0,24 m und Lendenwirbel von 0,36 m Länge gerechnet werden dürfen. Während also im Vergleich zu unserer Art die Schädel von *Z. brachyspondylus* nur $^1/_3$, von *Z. macrospondylus* doppelt so gross waren, stellt sich das Verhältniss der mittleren Brustwirbel wie 1 : 4 resp. 1 : 7, das der Lendenwirbel wie 1 : 4,4 resp. 1 : 8. Der Rumpf bis zum Becken war demnach im Verhältniss zum Schädel bei *Z. brachyspondylus* 3mal, bei *Z. macrospondylus* gar 3,5—4mal grösser als bei unserer Art, ja wir dürfen wohl sagen, dass sich das Verhältniss zwischen Schädel und Rumpf gerade gedreht hat, denn während bei unserer Art der Schädel unverhältnismässig gross erscheint, ist er bei den amerikanischen Arten klein zu nennen, ganz besonders bei *Z. macrospondylus*.

Sind schon diese Unterschiede in den Proportionen sehr auffällig, so werden wir noch mehr überrascht durch den grundverschiedenen Bau der einzelnen Wirbel. Bei den grossen Zeuglodonten lässt sich ein gewisser Anklang an die Walthiere nicht verleugnen, obgleich die hohen Dornfortsätze an den Brustwirbeln und das Abfallen derselben gegen die Lendenregion einen nicht unerheblichen Unterschied bilden, während anderseits der Bau der Lenden- und Schwanzwirbel viel Uebereinstimmendes zeigt. Bei unserer Art fällt der Cetaceencharakter in der Wirbelsäule ganz weg, und wenn wir einen Anschluss und Vergleich suchen, so werden wir unbedingt zu den Raubthieren greifen müssen, bei welchen wir alle die Charaktere wiederfinden, die wir bei unserer Form als leitend angeführt haben. Eine Aenderung und Abweichung finden wir eigentlich nur bei den Halswirbeln, welche gegenüber denen der Raubthiere verkürzt erscheinen, was mit der Rückbildung des gesammten Halses bei allen Meeresbewohnern im Zusammenhang steht. In der Ausbildung der Fortsätze jedoch können wir aber auch bei den Halswirbeln leicht den Bau der Raubthierwirbel wiedererkennen.

So werden wir ebenso wie bei den vergleichend-anatomischen Studien des Schädels auch bei denen der Wirbelsäule auf denselben Weg gewiesen und kommen deshalb mit Sicherheit zu dem Schlusse, dass unsere Art einen Anklang an die alten Raubthiere verräth und von diesen abgeleitet werden muss. Mit den Creodontiern stimmt nun auch am besten das auffällige Missverhältniss zwischen Schädelgrösse und Rumpflänge überein, denn soweit uns bis jetzt ganze Skelete von Creodontiern, wie *Hyaenodon, Oxyhyaena, Patriofelis* etc., durch die Arbeiten von Scott, Osborn und Wortmann bekannt geworden sind, fällt uns stets die Grösse des Schädels im Verhältniss zum Rumpfe auf. Freilich tritt dies bei unserer Art noch in verstärktem Maasse auf, aber wir müssen uns daran erinnern, dass die Länge des Schädels im Wesentlichen auf die secundäre Streckung des Schnauzentheiles zurückzuführen ist, und dass ohne diese der Schädel in seinen Verhältnissen zum Rumpfe gegenüber den Creodontiern nichts Aussergewöhnliches zeigen würde.

Vergleichen wir unsere Art mit den übrigen uns bekannten Zeuglodonten, so bietet einerseits der Schädel, abgesehen von der Bezahnung, eine fast vollständige Uebereinstimmung, sowohl mit den amerikanischen Arten, wie mit *Zeuglodon Osiris*, anderseits zeigt aber die Wirbelsäule eine so vollständige Abweichung, dass wir dieselbe ohne Kenntniss des Schädels wohl nie mit den echten Zeuglodonten in eine Gruppe stellen würden. Dies veranlasst mich, für unsere Form auch ein neues Genus aufzustellen, das ich *Protocetus* als den ersten bekannten Meersäuger nenne, und da alle unterscheidenden Merkmale sich als primitive Anklänge an die landlebende Gruppe der Creodontier herausstellten, so nenne ich unsere durchaus neue Art *Protocetus atavus*.

Aus dem Materiale, das Stromer gesammelt und beschrieben hat, lernen wir in *Zeuglodon Zitteli* eine Art kennen, die zweifellos sich an *Protocetus atavus* anschliesst und mindestens im Bau der Wirbelsäule mit unserer Art so nahe verwandt ist, dass sie generisch damit vereinigt werden muss. Die wenigen Wirbel, welche Stromer beschrieben, stimmen mit *Protocetus atavus* nahezu vollständig überein, indem sie sich gleichfalls von allen echten *Zeuglodon*-Wirbeln durch ihre geringe Grösse und die Ausbildung als echte Landraubthierwirbel unterscheiden. Gegenüber *Protocetus atavus* sind die Wirbel grösser, insbesondere die Wirbelkörper gestreckter und solider, die Dornfortsätze breiter. Aus *Protocetus Zitteli* bekommen wir auch Aufschluss über die Schwanzwirbel, die kräftig gebaut, mit breiten Querfortsätzen und, wie wir es bereits beim Sacralwirbel kennen gelernt haben, mit Processus obliquomamillares anstatt der Dornfortsätze versehen sind. Ausserdem lernen wir aus *Protocetus Zitteli* den wohlentwickelten und complicirten Nasengang kennen, den Stromer eingehend beschreibt und der gleichfalls in vieler Hinsicht an die Landthiere erinnert.

Wir können unsere Beobachtungen in folgender Diagnose zusammenfassen:

Protocetus n. g.

Protocetus ist dem Bau seines Schädels nach ein Glied der Archäoceti oder Urwale, unterscheidet sich aber von den Zeuglodontiden durch die Ausbildung des Gebisses und des Rumpfes. Das Gebiss ist vollzählig mit 3 Incisivi, 1 Canin, 4 Prämolaren, 3 Molaren im Oberkiefer; Unterkiefer nicht bekannt, aber wohl ebenso bezahnt. Die Backenzähne sind nicht zeuglodont als Zackenzähne ausgebildet, sondern lassen sich als secodonte Zähne mit rückgebildeten Innenhöckern auffassen, dementsprechend sind auch die hinteren Zähne dreiwurzelig. Die Molaren stehen auf der Innenseite des Jugalfortsatzes der Maxillaria ziemlich frei, da der harte Gaumen nicht bis an die Molaren heranreicht. Die Choanengrube wie bei den Zeuglodonten weit nach hinten gerückt, vordere Gaumendurchbrüche nicht bekannt; die Nasengrube weiter vorne als bei *Zeuglodon*. Jochbogen kräftig, die Orbita klein, unten offen, oben

von dem kräftigen Processus postorbitalis begrenzt. Die Crista in einen weit vorspringenden, dachförmigen Fortsatz ausgezogen. Die Tympanica als grosse Bullae entwickelt, aber mit dem Schädel fest verwachsen, dahinter grosse Periotica. Der Schädel im Verhältniss zum Rumpfe sehr gross. Der Hals verkürzt, sämmtliche Wirbel zierlich, vom Bau der Landraubthiere, mit hohen Dornfortsätzen, die eine Anticline bilden; Sacralwirbel wohlentwickelt, zur Befestigung eines Beckens geeignet; vom Sacralwirbel an rückwärts treten Processus obliquomamillares an Stelle der Dornfortsätze. Die Rippen schlank und zweiköpfig. Brust und Beckengürtel, sowie die Extremitäten unbekannt.

Vertreter:

1) *Protocetus atavus* E. Fraas aus dem unteren Mitteleocän vom Mokattam bei Cairo. Kleine Art, mit einer Schädellänge von ca. 0,60 m bei einer Länge des Rumpfes bis zum Sacralwirbel von nur 1 m. Primitivste bis jetzt bekannte Form mit Charakteren, die sich durchgehend auf die Creodontier, speciell auf die *Proviverridae* (Schlosser) beziehen lassen. Bildet den Typus für *Protocetus*.

2) *Protocetus Zitteli* Stromer, aus dem oberen Mitteleocän des Fajûm.

Syn. *Zeuglodon Zitteli* Stomer (Beiträge z. Paläont. und Geol. Oesterreich-Ungarns und des Orients. Bd. 15. 1903. pag. 82).

Soweit bekannt, im Wesentlichen mit *Protocetus atavus* übereinstimmend. Etwas grösser und kräftiger gebaut mit hochentwickeltem Nasengang.

Mesocetus Schweinfurthi E. Fraas.

1883. Syn. *Zeuglodon* species major Dames. Sitzungsber. d. Kgl. Preuss. Akad. d. W., Phys.-math. Cl. Bd. 6. pag. 129.
1903. „ *Zeuglodon* sp. n. Stromer, Beiträge z. Geol. u. Paläont. Oesterreich-Ungarns u. des Orients. Bd. 15. pag. 83.

Wie bemerkt wurde das von Stromer beschriebene Material eines grossen Zeuglodonten durch neue Funde, insbesondere durch den eines Schädels vermehrt, so dass die Art festgestellt werden kann.

Der Schädel (Taf. I [X], Fig. 3) ist leider nicht gut erhalten und erwies sich als stark verdrückt, doch konnte er aus dem harten Gesteine frei herauspräparirt werden und bildet auf diese Weise ein recht ansehnliches Stück, das uns immerhin über einzelne Skelettheile Aufschluss giebt.

Die Maassverhältnisse, soweit messbar, ergeben Folgendes:

Länge von der Schnauzenspitze bis zum Hinterrande der Crista	ca. 90	cm
„ von der Schnauzenspitze bis zum Vorderrande der Nasengrube	25	„
„ vom Hinterrande der Nasengrube bis zum Hinterrande der Crista	58	„
„ von der Schnauzenspitze bis zum Hinterrande der Frontalia	63	„
„ der Nasengrube	10	„
Breite der Nasengrube	4	„
„ der Schnauze vorn	5,5	„
„ an der Nasengrube	7,5	„
„ am Vorderrande der Orbita	ca. 24	„
Grösste Breite an der Stirne	ca. 36	„
„ „ am Processus zygomaticus	ca. 40	„
Länge der Praemaxilla	40	„
„ der Maxilla (Alveolarrand)	ca. 40	„
„ der Nasalia	20	„
Breite der Nasalia (zusammen)	4,5	„
Gesammtlänge der Zahnreihe	ca. 53	„
Länge vom Vorderrande bis zum Canin	23	„
„ vom Vorderrande bis zum Pm_1	32,5	„
Höhe der Zahnkrone von I_1	4,4	„
Breite an der Basis der Zahnkrone von I_1	3	„
Diastema zwischen I_1 und I_2	1,6	„
Höhe der Zahnkrone von I_2	ca. 5	„
Breite an der Basis der Zahnkrone von I_2	3,2	„
Diastema zwischen I_2 und I_3	1	„
Diastema zwischen I_3 und C	5,5	„
Breite von C an der Basis des Schmelzes	3,5	„
Diastema zwischen C und Pm_1	4,5	„

Für die Anatomie des Schädelbaues bietet unser Exemplar wenig Neues, indem die Verhältnisse sich ganz an die bekannten Arten anschliessen. Bezüglich der Grösse kommt es etwa dem Schädel des Haarlemer Museums (*Zeuglodon brachyspondylus* J. Müller) gleich und steht bedeutend hinter den grossen Exemplaren von *Z. macrospondylus* zurück. Dagegen ist die Schnauze kräftiger gebaut, verjüngt sich aber nicht wie bei *Z. Osiris*, sondern gleicht in dieser Hinsicht dem *Protocetus atavus*. Der Vorderrand der Nasengrube schneidet mit dem Hinterrande des Canins ab und ist wie bei den amerikanischen Arten wohlbegrenzt, zum Unterschiede von *Z. Osiris*, wo die Nasengrube nach vorn in einer Rinne verläuft. In Folge der zurückliegenden Nasengrube sind die Nasalia verhältnissmässig kurz. Die Frontalia legen mit ihrem Processus postorbitalis weit aus und überdachen die kleine Augenhöhle, die jedoch zu sehr unter dem Gebirgsdruck Noth gelitten hat, um genaue Messungen zu erlauben. Interessant ist das wohlausgebildete Jugale, das eine 2,7 cm breite, nach hinten zugespitzte Knochenspange bildet und offenbar mit dem weit vorgreifenden Processus zygomaticus des Squamosum in Verbindung tritt. Hinter den Stirnbeinen ist der Schädel ausserordentlich stark eingeschnürt und bildet eine scharfe Crista, deren hinteres Ende aber leider nicht erhalten ist, ebenso wie die ganze Hinterhauptsregion.

Die Zähne sind nur im vorderen Schnauzentheile gut erhalten. Die Incisiven bilden kräftige, nach rückwärts gekrümmte Kegelzähne mit starkem, fein gerunzeltem Schmelz, der eine leichte Kante erkennen lässt. I_2 ist noch stärker als I_1; I_3 war beiderseits ausgefallen. Der Canin war gleichfalls als kräftiger Kegelzahn wie die Incisiven entwickelt. Vom Pm_1 ist nur noch die Wurzel sichtbar, welche bei 4 cm Länge und 1,6 cm Breite auf einen kleineren und flacheren Kegelzahn als C hinweist. Die noch erhaltenen Fragmente von Prämolaren lassen erkennen, daß diese eine kräftige Hauptspitze und wahrscheinlich nur je eine vordere Nebenspitze ausgebildet hatten und dass der Schmelz auf der Innenseite viel weiter am Zahn herabreichte als auf der Aussenseite. Es waren keine echten Zackenzähne wie bei den übrigen bekannten Zeuglodonten, sondern sie zeigen Verhältnisse, wie wir sie in ausgezeichneter Weise bei *Protocetus atavus* kennen gelernt haben. Leider sind die Ueberreste zu dürftig, um ein sicheres Urtheil über die gesammte Bezahnung zu gewinnen, doch lässt sich wenigstens einiges feststellen. So deuten die Fragmente von Pm_2 darauf hin, dass derselbe mindestens 5,5 cm lang, also aussergewöhnlich gross war; die Reste von 2 Wurzeln und einem wohlausgebildeten hinteren Höcker sind erhalten. Vom Pm_4 (Taf. II [XI], Fig. 10) ist die hintere Hälfte erhalten; auch an diesem erkennen wir einen kräftigen, hinteren Höcker, welcher sich an die mittlere Hauptspitze anlegt, deren Schmelz auf der Innenseite sich weit an der Zahnwurzel herabzieht; der Zahn war zweiwurzelig. Ein linker M_3 (Taf. II [XI], Fig. 11) wurde zwar erst später gefunden, gehört aber offenbar zu demselben Exemplare. Die erhaltene Zahnkrone ist verhältnissmässig klein, 2,8 cm lang, an der Basis 1,5 cm dick, und auf der Innenseite schon angekaut, woraus wir auf einen entsprechenden M_3 im Unterkiefer schliessen dürfen. Auch bei diesem M_3 vermissen wir den für die sonstigen Zeuglodonten charakteristischen Bau als Zackenzahn, indem er nur eine weit vorragende Hauptkrone und eine kleine hintere Nebenspitze aufweist. Am Vorderrande ist der Schmelz verdickt und abgeplattet, wodurch eine Art von rudimentärer Nebenspitze entsteht. Median verläuft eine scharfe Kante, auf welcher der Schmelz sägeförmig gefaltet ist. Auf der Aussenseite greift der Schmelz nur 2,1 cm, auf der Innenseite dagegen 3,5 cm herab, wodurch sich ein einseitiger Bau ergiebt, der vollständig mit dem S. 11 besprochenen Bau des M_3 von *Protocetus atavus* übereinstimmt.

Wir sehen demnach, dass unser Zeuglodonte im Zahnbau durchaus verschieden von allen echten Zeuglodonten ist, und dass er sich hierin vollkommen an *Protocetus atavus* anreiht.

Ganz im Gegensatz zu *Protocetus* finden wir nun aber den Bau des Rumpfes.

Die Wirbel sind von DAMES und besonders eingehend von E. STROMER beschrieben worden, so dass ich mich der Aufgabe enthoben fühle, nochmals darauf einzugehen, zudem da das neu beigebrachte Material nichts Neues bietet. Es möge nur hervorgehoben sein, dass die Wirbel ausserordentlich gross sind und Verhältnisse bieten, wie wir sie von dem grossen amerikanischen *Zeuglodon macrospondylus* kennen. Hier ist demnach, im Gegensatz zu *Protocetus*, der Schädel klein im Verhältniss zum Rumpfe, und die Wirbel haben alle Charaktere der Landraubthiere verloren und die der Cetaceen angenommen.

Somit bietet unsere Art eine interessante Zwischenform zwischen *Protocetus* und *Zeuglodon*, indem sie im Bau des Schädels und Rumpfes bereits echten Zeuglodontencharakter trägt, im Gebiss dagegen noch den alten *Protocetus*-Typus hat. Dies soll auch der Name *Mesocetus* ausdrücken, indem ich unsere Art als einen Vorläufer der echten Zeuglodonten auffasse, in welchem die Umformung des Körpers bereits vollendet ist, wogegen das Gebiss noch den primitiven Charakter trägt. Ich habe diese Art dem verdienstvollen Forscher Aegyptens, Professor Dr. G. SCHWEINFURTH, dem wir ja auch die ersten Reste dieser Art verdanken, als Zeichen meiner Verehrung gewidmet.

Es ergiebt sich folgende Diagnose, die hoffentlich bald durch neue Funde erweitert wird:

Mesocetus Schweinfurthi E. FRAAS, aussergewöhnlich grosse Art aus der Grenze vom unteren und oberen Mitteleocän von Aegypten. Bildet ein ausgesprochenes Zwischenglied zwischen *Protocetus* und *Zeuglodon*. Gehört dem Bau des Rumpfes nach in die Gruppe von *Zeuglodon macrospondylus*, mit auffallend grossen, langgestreckten Wirbeln von Cetaceencharakter. Der Schädel im Verhältniss zu den Wirbeln klein, aber immerhin grösser als bei *Z. Osiris*, im Uebrigen vollkommen den übrigen Zeuglodonten sich anschliessend. Die Schnauze kräftig, nach vorne kaum zugespitzt, die Nasengrube zurückliegend, auch nach vorne abgegrenzt, Crista auffallend scharf und hoch. Bezahnung sehr kräftig, $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$, die Prämolaren und Molaren nicht als Zackenzähne entwickelt, sondern vom Typus secodonter Zähne mit rückgebildetem Innenhöcker.

So sehen wir, dass wir in dem Eocän von Aegypten nicht nur eine grössere Anzahl von Zeuglodonten haben, sondern dass dieselben auch unter sich eine der interessantesten Entwickelungsreihen darstellen, die unsere Kenntniss über die Stammesgeschichte der Archäoceten erweitern. Den Ausgangspunkt bildet der auch geologisch älteste *Protocetus atavus*, der im oberen Mitteleocän noch durch *Protocetus Zitteli* vertreten ist. Von ihm führt *Mesocetus Schweinfurthi* über zu den echten Zeuglodonten, welche durch *Zeuglodon Osiris* vertreten sind.

Zum Schlusse möchte ich noch auf die systematische und phylogenetische Bedeutung unserer neuen Funde hinweisen. Dass die Protoceti und Mesoceti zusammen in die Gruppe der Archaeoceti gehören und sich an die Zeuglodontidae anschliessen, unterliegt wohl keinem Zweifel. Bei allen finden wir einen vollständig analogen Schädelbau und, wenn ich mich so ausdrücken darf, dieselbe Tendenz in der Entwickelung. Diese können wir auffassen als die Umwandlung eines Landthieres in einen Meeresbewohner. Die Anpassung an das Wasserleben ist bei den Protoceti zwar auch schon weit vorgeschritten, aber doch nicht so weit, dass wir nicht den ursprünglichen Bau der Landform gewissermaassen durchschimmern sehen. Bei den Zeuglodontiden ist sie so weit vorgeschritten, dass sowohl in der Bezahnung, ganz besonders aber im Bau der Wirbelsäule die alten Charaktere vollkommen verwischt und neue aufgetreten sind, die sich aus der Anpassung an das neue Element ergeben. Im Bau des Schädels aber ist noch sehr wohl der alte Raubthierschädel zu erkennen, der in vollem

Gegensatz zu dem der Denticeten und Mysticeten steht und mit diesen eigentlich nur die Streckung der Schnauze gemein hat. Alles, was wir an den Archaeoceti als Anklang an die Wale und Pinnipedier sehen, lässt sich vergleichend-anatomisch nur sehr gezwungen für die Entwickelungsgeschichte derselben verwenden, was sich schon daraus ergiebt, dass wir bald Anschluss an die Denticeten und Mysticeten, bald an die Pinnipedier bekommen, obgleich diese beiden Gruppen phylogenetisch doch ganz gewiss nichts mit einander gemein haben. Viel klarer und verständlicher wird das Bild, wenn wir diese Anklänge an die Meersäuger als eine Convergenzerscheinung auffassen, hervorgerufen durch die Anpassung an das Wasserleben. Es sind dieselben Principien und Naturgesetze, nach denen sich in früheren Perioden auch einzelne Gruppen der Reptilien durch Anpassung an das Meerleben umgeformt haben, und welche sowohl den Ichthyosauriern wie den Thalattosuchiern, Mosasauriden, Dolichosauriern und anderen einen einheitlichen Typus aufprägen. Ich habe diese Grundprincipien der Umformung in meiner Arbeit über die Thalattosuchier[1]) eingehend besprochen, und F. Nopcsa[2]) hat weitere interessante Belege dafür beigebracht. Es wurde darauf hingewiesen, dass bei allen diesen Formen unter Zugrundelegung des primitiven Skeletes einer Urlandform mehr und mehr die Körperform des Fisches angestrebt wird und in diesem Sinne die Umwandlung vor sich geht.

Unter diesem Gesichtspunkte möchte ich auch die Gruppe der Archaeoceti aufgefasst wissen. Die Protoceti geben uns Klarheit über die Abstammung derselben von den Creodontiern und treten als vermittelnde Gruppe zwischen die Creodontier und die Zeuglodontidae. Weiterhin ist aber der Stamm nicht zu verfolgen, denn die Uebereinstimmung mit den Squalodontiden und damit den Denticeten ist nur eine scheinbare und lässt sich weder im Schädelbau noch im übrigen Skelet nachweisen. Noch gezwungener erscheint ein Anschluss an die Mysticeten und gar an die Pinnipedier. Diese sind jeweils wieder selbständige Gruppen, die unter sich wohlbegrenzt sind, deren Abstammung wir aber zur Zeit nicht kennen. Bei allen treten gewisse Merkmale als convergente Erscheinungen auf, die leicht zu dem Irrthum führen, sie in verwandtschaftliche Beziehungen zu bringen.

Systematisch betrachtet trenne ich die Archaeoceti vollständig von den Cetaceen und schliesse sie als Untergruppe an die Creodontier an, während die übrigen Walthiere nach wie vor eine selbständige Gruppe bilden, die so lange beliebig in der Systematik eingeschaltet werden kann, bis wir deren Stammesgeschichte kennen. Dass auch die Stammformen der Pinnipedier unter den Creodontiern zu suchen sind, halte ich nach den diesbezüglichen Untersuchungen von Wortmann[3]) für mehr als wahrscheinlich und daraus erklären sich auch die vielfachen Uebereinstimmungen zwischen den Archaeoceten und Pinnipediern besonders im Schädelbau. Eigentlich verwandschaftliche Beziehungen können wir aber daraus kaum construiren, denn die Entwickelung schlug bei beiden ganz gesonderte Wege ein, und vollständig ausgeschlossen ist der Gedanke, dass etwa die Zeuglodonten sich wieder zu halben Landthieren und Künstenbewohnern, wie es die Pinnipedier darstellen, rückgebildet haben. Immerhin sind die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Archäoceten und Pinnepediern insofern genähert, als sie einem gemeinsamen Urstamm von Landthieren, nämlich dem der Creodontier, entsprossen sind.

1) E. Fraas, Die Meercrocodilier (Thalattosuchia) des oberen Jura etc. Palaeontograph. Bd. 49. 1902. pag. 3 ff.

2) F. v. Nopcsa, Ueber die Varanusartigen Lacerten Istriens. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Oesterreich-Ungarns u. des Orients. Bd. 15. 1903. Heft 1.

3) J. L. Wortmann, Osteology of *Patriofelis* etc. Bull. of. the American Museum of Nat. Hist. Vol. 6. 1894. Article 5. pag. 157.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00856 6978